



52

10

11

21

22

43

**Offenlegungsschrift 2034 163**

Aktenzeichen: P 20 34 163.3

Anmeldetag: 9. Juli 1970

Offenlegungstag: 11. Februar 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 11. Juli 1969

33

Land: Japan

31

Aktenzeichen: Sho 44-54557

54

Bezeichnung: Spritzgußmaschine

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Matsuda, Shoji, Urawa, Saitama;  
Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd., Tokio (Japan)Vertreter: Grünecker, Dipl.-Ing. A.; Kinkeldey, Dr.-Ing. H.;  
Stockmair, Dr.-Ing. W.; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Matsuda, Shoji, Urawa, Saitama (Japan)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2034163

9. Juli 1970

Patentamt  
Dipl.-Ing. A. Bräuer  
Dr. G. H. Müller  
Leitung, München  
8 München 22, Maximilianstr. 15

P 3361-37/Zi

Shoji Matsuda

24-5, 3-chome, Ryoke, Urawa-shi, Saitama-pref., Japan

Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.

5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.

Spritzgußmaschine

Die Erfindung betrifft eine Spritzgußmaschine zum Kunststoff-Spritzgießen mit bestimmtem Spritzgießdruck.

Zur Steigerung der Spritzgießgeschwindigkeit wurden bei bekannten Vorrichtungen Ölpumpen mit großer Förderleistung und/oder Ölkammern mit größerem Rauminhalt verwendet. Zur Steigerung des Spritzdrucks wurden Hochdruck-Ölpumpen eingesetzt, oder die Querschnittsfläche des Spritzkolbens bzw. der Schneckenwelle wurde gegenüber derjenigen des Schubstempels verringert, um den auf eine Flächeneinheit ausgeübten Druck zu steigern. Die erste Anordnung erfordert dabei jedoch übermäßig große Vorrichtungen und Anlagen, und letztere hat den Nachteil, daß am Leitungssystem Ölverluste auftreten oder daß wegen der Verringerung der Querschnittsfläche des Spritzkolbens je Arbeitsgang eine geringere Kunststoffmenge eingespritzt wird.

Beim Spritzgießen von Plastik-Schaumstoffen, wie es in jüngster Zeit weitgehende Verbreitung gefunden hat, ist ein Mehrfaches, z.B. das Drei- bis Zehnfache, der bei gewöhnlichem Kunststoff erforderlichen Spritzdrücke und -geschwindigkeiten erforderlich. Dafür müssen nun größere Maschinen und Anlagen vorgesehen werden, und diese müssen erheblich widerstandsfähiger sein, um die bei der schnellen Zufuhr von Hochdrucköl auftretenden Stöße und Erschütterungen ertragen zu können. Außerdem muß ein großes Steuerventil eingebaut und bei jedem Spritzgießvorgang betätigt werden, um während des Spritzgießens eine genügend große Menge Hochdrucköl aus einem Druckbehälter der Spritzform, z.B. einem Druckzylinder, zuzuleiten und nach dem Spritzgießvorgang das Hochdrucköl aus dem Spritzzylinder abzuleiten. Eine derartige Anordnung ist jedoch sehr teuer und weist den Nachteil auf, daß bei jedem Spritzgießvorgang eine beträchtliche Menge Drucköl abgelassen wird, die dann in Vorbereitung des folgenden Arbeitsganges erneut in die Druckkammer gepreßt werden muß.

Zur Umgehung dieser Nachteile wurde vorgeschlagen, den Druckzylinder mit einem unter hohem Druck stehenden gasförmigen Strömungsmittel zu füllen und zu betreiben. Eine solche Anordnung erfordert jedoch zwischen der Druckkammer und dem Spritzzylinder eine genaue steuerbare Schieberanordnung zum Steuern der Zufuhr des gasförmigen Strömungsmittels zum Spritzzylinder und seiner Ableitung daraus. Weiterhin sind Drucksteuerungseinrichtungen für die Zuleitung des Strömungsmittels zur Vorderseite des Spritzkolbens nötig, um diesen rückwärts zu verschieben, damit zur Vorbereitung des nächsten Spritzgießvorgangs weiteres Plastikmaterial zugeführt werden kann. Außerdem ist am Ende eines jeden Arbeitsspiels der Druck im Spritzzylinder auf ein Geringstmaß abgesunken. Die Anlage ist darüber hinaus sehr teuer im Betrieb, da bei Beendigung eines jeden Arbeitsspiels eine beträchtliche Menge des gasförmigen Strömungsmittels aus dem Druckbehälter entweicht und des daher erforderlich wird, entsprechende Einrichtungen, beispielsweise einen Kompressor mit großer Förderleistung, für die Zufuhr weiterer Mengen des gasförmigen Strömungsmittels zur Druckkammer vorzusehen.

009887/1830

Ferner wurde ein hin und her beweglicher Spritzkolben vorgeschlagen, der durch das Spritzmundstück hindurch bis dicht an den Hohlraum der Form geschoben wird, um den im Mundstück verbliebenen erhitzten Kunststoff in die Form auszustoßen und die Einlaßöffnung der Form während des Zuführens frischen Plastikmaterials in die Spritzgutkammer gegenüber dem Mundstück zu verschließen und abzudichten. Dabei wird jedoch das in dem Spritzmundstück verbliebene geschmolzene Plastikmaterial noch nach dem eigentlichen Spritzguß in die Form gepreßt. Dies führt zu einem ungleichförmigen Aufschäumen des fertigen Erzeugnisses, da die Verfestigung des zunächst gespritzten Materials beim Ausstoßen des Plastikmaterials aus dem Spritzmundstück bereits bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist.

Die Erfindung soll diese und andere Schwierigkeiten beseitigen. Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, eine verbesserte und im Betrieb weniger teure und einfachere Spritzgußmaschine schaffen, die ein mit hoher Geschwindigkeit erfolgreiches Spritzgießen von geschmolzenem Plastikmaterial mittels eines unter Hochdruck stehenden, expandierfähigen gasförmigen Strömungsmittels ermöglicht.

Bei einer Maschine der eingangs angegebenen Art ist nach der Erfindung vorgesehen, daß ein Spritzzylinder im Normalzustand abgedichtet und mit einem wenigstens unter Spritzgießdruck stehenden gasförmigen Strömungsmittel gefüllt ist und daß das vordere Ende eines Spritzkolbens von einer getrennten Druckquelle her mit einem zusätzlichen Druck beaufschlagbar ist, der zusammen mit dem herrschenden Spritzgießdruck den Spritzkolben rückwärts bewegt, um Raum für die Zufuhr einer Charge geschmolzenen Plastikmaterials zu schaffen, worauf die Charge erst bei Nachlassen des zusätzlichen Druckes durch ein Spritzmundstück und ein automatisch öffnendes bzw. schließendes Absperrorgan einspritzbar ist.

Bei einer anderen Ausführung der erfindungsgemäßen Spritzgußmaschine wird erhitztes geschmolzenes aufschäumbares Plastikmaterial zunächst unter einem das Aufschäumen verhindernden Überdruck in die Spritzgutkammer eingeführt und darauf mit hoher Geschwindigkeit in eine Hohlform gespritzt, wobei ein gleichmäßig aufgeschäumter Plastikgegenstand entsteht. Die erfindungsgemäße Maschine weist im Spritzmundstück ein Absperrorgan auf, mittels dessen der Spritzgußvorgang derart steuerbar ist, daß Fertigerzeugnisse ohne An- bzw. Einguß entstehen.

Bei einer besonderen Ausführung der erfindungsgemäßen Spritzgußmaschine ist am abgerundeten Austrittsende eines Heizzylinders ein Mundstück abnehmbar befestigt; es enthält ein darin angeordnetes Absperrorgan zum Verhindern des Austretens und Abtropfens von geschmolzenem Plastikmaterial vom Spritzmundstück.

Zweckmäßig sind nach der Erfindung das Spritzmundstück und das Absperrorgan so ausgeführt, daß sie dem durch das Mundstück in die Form zu pressenden Plastikmaterial einen minimalen Strömungswiderstand entgegensetzen, wodurch sich die Spritzgießgeschwindigkeit erhöht und ein gleichmäßig aufgeschäumtes Endzeugnis entsteht. Dank abnehmbarer Befestigung eines Teils des Spritzmundstückes an der Maschine ist eine einfache Reinigung und Wartung gewährleistet. Schließlich kann die erfindungsgemäße Spritzgußmaschine ein Einspannsystem für die Gießform aufweisen, in Verbindung mit einer einem beweglichen Flachkolben zugeordneten Feineinstellung für den Hub eines Formkerns in der letzten Phase des Spritzgießvorganges. Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung enthält eine Spritzgußmaschine einen mit einer Druckkammer strömungsverbundenen, zusammen mit dieser im Normalzustand abgedichteten und ein wenigstens unter Spritzgießdruck stehendes gasförmiges Strömungsmittel sowie Öl enthaltenden Spritzzylinder und Einrichtungen zum Zuführen eines Zusatzdruckes von einer getrennten Druckquelle auf das vordere Ende eines Spritzkolbens zu dessen Rückbewegung für das Einführen einer Charge geschmolzenen Plastikmaterials, welche

erst bei Nachlassen des Zusatzdruckes durch ein insbesondere abnehmbar befestigtes Spritzmundstück sowie ein zum automatischen Öffnen bzw. Schließen eingerichtetes Absperrorgan hindurch einspritzbar ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. In dieser ist:

- Fig. 1 eine schematisierte Seitenansicht, teilweise im Schnitt, einer erfindungsgemäßen Spritzgußmaschine,
- Fig. 2 eine ähnliche Teil-Schnittansicht einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spritzgußmaschine und
- Fig. 3 eine vergrößerte, schematisierte Ansicht eines Teiles der in Fig. 2 dargestellten Maschine.

Die in Fig. 1 gezeichnete Spritzgußmaschine weist einen Druck- bzw. Spritzzylinder 1 mit einem Oberteil 2 und einem Unterteil 3 auf. Das Oberteil 2 ist über eine Leitung 5 mit einer Druckkammer 4 für ein gasförmiges Strömungsmittel strömungsverbunden. Das Unterteil 3 hat einen von einer oberen Tragplatte 12 gebildeten Boden und ist über eine Steuer-schieber 7 enthaltende Leitung 8 mit einer Pumpe 6 verbunden.

In dem Druck- bzw. Spritzzylinder 1 ist ein Druck- bzw. Spritzkolben 9 gleitend geführt, dessen unteres Ende einstückig mit einem Druckstempel 13 verbunden ist. Am unteren Teil des Druckstempels 13 ist eine Schubstange 10 für den eigentlichen, in einer Spritzgutkammer 11 gleitend geführten Spritzkolben 81 einstückig befestigt. Die Spritzgutkammer 11 ist in einem mittels einer unteren Tragplatte 14 und einer

festen Grundplatte 15 gehaltenen Zylinder gebildet.

Zum Öffnen und Schließen eines mit der Spritzgutkammer 11 strömungsverbundenen Mundstück 17 ist ein Absperrorgan 16 vorgesehen, dessen Verschußteil in die Öffnung des Mundstücks einführbar ist und das mittels Öldruck betätigbar ist. Zum Plastifizieren des Kunststoffmaterials dient eine in einem Heizzylinder 59 drehbar sowie hin- und herbeweglich angeordnete Extruderschnecke 18.

An tragenden Säulen 20 für die Tragplatten 12, 14 sind mittels eines am Druckstempel 13 befestigten Betätigungsteils 21 betätigbare Endschalter 19 angebracht.

Zwischen der oberen Stirnfläche des Druckkolbens 9 und dem im Druckzylinder 1 enthaltenen gasförmigen Strömungsmittel ist zum Verhindern des Austretens von gasförmigem Strömungsmittel aus dem Oberteil 2 des Druckzylinders 1 darin eine Ölmenge 22 vorgesehen.

Bei der in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsform ist eine Düse bzw. ein Spritzmundstück 23 abnehmbar an einem in Fließrichtung unterhalb der Verbindungsstelle der Spritzgutkammer 11 und des Heizzylinders 59 angeordneten, abgerundeten Austrittsende 82 befestigt. Das Spritzmundstück 23 weist mittels Absperrgliedern 27, 28 verschließbare Austritts- und Eintrittsöffnungen 25 bzw. 26 auf. Das Austritts-Absperrglied 27 hat eine der Form der Auslaßöffnung 25 des Mundstücks entsprechende Gestalt (Fig. 3). Das vordere und das hintere Absperrglied 27, 28 sind einstückig mit einem konzentrisch im Mundstück 23 geführten Schaft 24 ausgeführt. Zwischen dem Schaft 24 und der Wandung des Mundstücks 23 verläuft ein Durchlaß 29 mit ringförmigem Querschnitt für das geschmolzene Plastikmaterial. Etwa in der Mitte des Schaftes 24 ist ein Hebel 32 befestigt, der an seinen beiden Enden mit Schubstangen 33, 34 zweier druckölbetätigter Zylinder 30, 31 verbunden ist.

Zwischen einem Formkern 41 und einer Matrize 36 ist ein Form-Hohlraum 35 gebildet, in den der Schaft 24 hineinragt, bis das vordere Absperrglied 27 nach Beendigung eines Spritzvorgangs an der Stirnseite des Formkerns 41 anliegt, um das fertige Spritzgußerzeugnis aus der Matrize 36 auszustoßen. Die Zylinder 30,31 haben Einlässe und Auslässe 65,66 für das Drucköl zum Vorschieben bzw. Zurückziehen der Absperrglieder und sind über eine Halterung 38 an der festen Grundplatte 37 befestigt. Weiterhin hält die Halterung 38 das Spritzmundstück 23 an der Grundplatte 37. Die Matrize 36 ist direkt an der Grundplatte 37 befestigt.

Der Formkern 41 ist fest an einem beweglich angeordneten Zylinder 39 angebracht, der auf vier Führungsstangen 40 gleitend geführt ist. In dem Zylinder 39 ist ein Flachkolben 42 gleitbeweglich angeordnet, zwischen dessen Stirnseite und dem Boden des Zylinders 39 ein Druckraum 44 gebildet ist. Der Flachkolben 42 ist verstellbar an den Führungzapfen 45 befestigt, und zwar mittels Einstellmutter 47,48, die auf den Gewinden 46 von den verbreiterten Rand des Kolbens 42 durchsetzenden Führungzapfen 45 angeordnet sind.

Der Zylinder 39 hat Leitungen 49,50 für die Zufuhr bzw. das Abströmen von Drucköl zum Bewegen des Zylinders gegenüber dem Flachkolben 42. Die Bewegung des Zylinders 39 gegenüber dem Flachkolben 42 ist durch Einstellmutter 51,52 an den äußeren Enden der Gewinde 46 auf den Zapfen 45 begrenzbare.

An der anderen Seite des Flachkolbens 42 ist ein Stempel 43 befestigt, der mit einem ein Gewinde aufweisenden Teil 55 gleitend durch eine feste Platte 54 geführt ist. Mit Einlässen und Auslässen 61,62 für die Zu- und Abfuhr von Drucköl versehen Zylinder 53 dienen der geradlinigen Bewegung der Zapfen 45 und damit des Flachkolbens 42 entlang den Führungsstangen 40.



Am Gewindeteil 55 des Stempels 43 ist eine Schloßmutter 57 angeordnet. Diese ist mittels eines Paares hydraulischer Zylinder 56, die Drucköl-Auslässe und Einlässe 63,64 aufweisen, zum Öffnen und Schließen betätigbar. Zur Begrenzung der Vorwärtsbewegung des Stempels 43 durch die feste Platte 54 ist auf dem Gewindeteil 55 weiterhin ein Anschlagring 58 angeordnet. Die feste Platte 37 ist mittels verstellbarer Muttern 60 an den Enden der die festen Platten 37,54 und den beweglichen Zylinder 39 durchsetzenden Führungsstangen 40 befestigt. In einer mit einem Vorratsbehälter 68 verbundenen Leitung ist ein Sicherheitsventil 67 eingesetzt.

Die Einrichtungen zum Plastifizieren, die Druckeinrichtungen und die vorstehend beschriebenen Einspannvorrichtungen für die Form sind gemeinsam auf einem Fundament oder Maschinensockel 80 angeordnet, wo außerdem verschiedene elektrische Steuerungseinrichtungen der Maschine untergebracht sind.

Im folgenden wird der Betrieb der erfindungsgemäßen Spritzgußmaschine anhand der Ausführungsform nach Fig. 1 beschrieben. Nach dem Zusammenspannen der Form wird die Schnecke 18 mittels eines (nicht dargestellten) Motors von veränderlicher Geschwindigkeit und hohem Drehmoment angetrieben und fördert dabei das erhitzte und plastifizierte Material in die Spritzgutkammer 11. Da das Spritzmundstück 17 durch das Absperrorgan 16 verschlossen ist, beaufschlagt der Druck des zugeführten Plastikmaterials über den eigentlichen Spritzkolben 81 die Schubstange 10. Gleichzeitig wird mittels über die Leitung 8 von der Pumpe 6 zugeleiteten Drucköls in der Druckkammer 3 des Druck- bzw. Spritzzylinders 1 ein die vordere Stirnfläche des Druckkolbens 9 beaufschlagender zusätzlicher Druck erzeugt, der das Zurückziehen der Schubstange 10 mit einer dem Zustrom des plastifizierten Materials in die Spritzgutkammer 11 entsprechenden Geschwindigkeit bewirkt. Wenn die Spritzgutkammer 11 eine für eine Charge ausreichende Materialmenge aufgenommen hat, wird der Endschalter 19 mittels der am

Druckstempel 13 befestigten Betätigungseinrichtung 21 betätigt. Damit kommt die Rückwärtsbewegung des Stempels 13 gleichzeitig mit der Drehung des die Schnecke 18 antreibenden Motors zum Stillstand.

Nun wird das Absperrglied des Absperrorgans 16 unter Freigabe des Mundstücks 17 zurückgezogen. Gleichzeitig wird der zusätzliche Druck auf die vordere Stirnseite des Druck- bzw. Spritzkolbens 9 in der Druckkammer 3 aufgehoben, so daß der Druck- bzw. Spritzkolben 9 infolge des dem Oberteil 2 des Druckzylinders 1 zugeführten, die Ölfüllung 22 beaufschlagenden Gasdruckes schnell und kräftig abwärts bewegt wird. Dadurch wird die Charge heißen Plastikmaterials aus der Spritzgutkammer 11 in den zwischen den Formteilen 36, 41 gebildeten Hohlraum 35 gespritzt und dort während eines bestimmten Zeitraums unter dem Einspritzdruck gehalten.

Am Ende des Spritzvorganges wird das Absperrorgan 16 durch Druckbeaufschlagung eines Ölzylinders betätigt. Er führt das Absperrglied 16 in die Eingußöffnung der Form. Dabei wird die Verbindung zwischen dem fertigen Spritzgußteil und dem im Einguß verbliebenen Materialrest unterbrochen und das Spritzmundstück 17 verschlossen.

Erfindungsgemäß ist der die vordere Stirnfläche des Druckkolbens 9 beaufschlagende zusätzliche Druck so groß, daß er für das Zurückschieben des Kolbens zum Einführen des geschmolzenen Materials ausreicht. Der geschmolzene Kunststoff wird beispielsweise mit einem Druck von 300 bis 400 kp/cm<sup>2</sup> mittels der Schnecke 18 in den Spritzgutraum 11 gepreßt. Der Zusatzdruck wird nun so gewählt, daß der die Vorderfläche des Druckkolbens 9 und den eigentlichen Spritzkolben 81 beaufschlagende Gesamtdruck den Gasdruck überschreitet, welcher den Druckkolben 9 von oben beaufschlägt. Bei der sich daraus ergebenden Rück-

wärtsbewegung des Druckkolbens 9, während der die dichtende Ölfüllung 22 den Durchtritt von Druckgas zwischen der Wandung des Druckzylinders 1 und dem darin gleitenden Kolben 9 verhindert, steigt der Gasdruck im Druckzylinder 2 sowie in der Druckkammer 4 an. Beim Aufheben des die vordere Stirnfläche des Druckkolbens 9 beaufschlagenden Öldrucks wird letzterer durch den erhöhten Gasdruck im Druckzylinder schnell vorwärtsgetrieben.

Es ist besonders zu bemerken, daß das Gasdruckmittel nicht bei jedem einzelnen Spritzgießvorgang in die Maschine eingeführt und aus ihr ausgestoßen wird, sondern das Druckgas jederzeit wenigstens unter Spritzdruck im Druck- bzw. Spritzzylinder und in der Druckgaskammer 4 gehalten ist. Für das Zurückziehen des Druck- bzw. Spritzkolbens 9 wird lediglich ein zusätzlicher Druck von einer getrennten Druckquelle, z.B. der Ladepumpe 6, zugeleitet. Infolgedessen sind besondere Aggregate, größere Anlagen und Vorrichtungen wie Hochdruckpumpen oder dergl. nicht notwendig.

Die zweite Ausführungsform nach Fig. 2 und 3 ist besonders für den Spritzguß von aufschäumbarem Plastikmaterial geeignet. Dabei wird zunächst der Hub des Zylinders 39 gegenüber dem Flachkolben 42 mittels der Einstellmuttern 51, 52 derart eingestellt, daß sich das Volumen der Form beim Aufschäumen des Materials im gewünschten Maße vergrößern läßt. Wenn beispielsweise das Spritzgußmaterial auf das dreifache Volumen aufgeschäumt werden soll, muß das Volumen der Form auf das Dreifache des Volumens des ungeschäumten Materials vergrößerbar sein.

Mittels der hydraulischen Zylinder 53 wird der Flachkolben 42 vorwärts bewegt. Dabei bleibt der Zylinder 39 gegenüber dem Flachkolben 42 in unveränderter Lage, da der Druckraum 44 eine unveränderte Druckölfüllung enthält. Durch die Vorwärtsbewegung wird der Formkern 41 in die Matrize 36 so weit eingeführt, daß dazwischen ein Hohlraum 35 mit verringertem Volumen gebildet ist.

Durch Betätigen der Zylinder 56 wird nun die Schloßmutter 57 fest um das Gewindeteil 55 des Stempels 43 geschlossen, so daß dieser in Bezug auf die feste Platte 54 unverrückbar gehalten ist. Darauf wird dem Zylinder 39 über die Zuleitung 49 ein zum Zusammenspannen der Form ausreichender Öldruck zugeführt.

Durch Antrieb der Schnecke 18 mittels eines (nicht dargestellten) drehzahlveränderlichen Motors mit hohem Drehmoment wird erhitztes Plastikmaterial in die Spritzgutkammer 11 gepreßt, da das abnehmbar am abgerundeten Austrittsende 82 des Heizzylinders 59 befestigte Spritzmundstück 23 an seinem rückwärtigen Ende durch das Absperrglied 28 verschlossen ist. Dabei wird die mit dem in der Spritzgutkammer 11 gleitend geführten, eigentlichen Spritzkolben 81 verbundene Schubstange 10 unter dem Gesamtdruck des mittels der Schnecke 18 zugeführten geschmolzenen Materials und des der Vorderfläche des Druck- bzw. Spritzkolbens 9 in der Druckkammer 3 des Druckzylinders 1 von der Pumpe 6 über die Leitung 8 zugeleiteten Drucköls zurückbewegt.

Wenn sich in der Spritzgutkammer 11 eine für eine Charge ausreichende Menge geschmolzenen Materials gesammelt hat, wird der Endschalter 19 mittels der am Druckstempel 13 angeordneten Betätigungseinrichtung 21 betätigt und dadurch die Rückwärtsbewegung des Druckkolbens 9 gleichzeitig mit dem Antrieb der Schnecke 18 treibenden Motors zum Stillstand gebracht.

Darauf werden die Zylinder 30,31 betätigt, so daß deren Kolbenstangen 33,34 und damit der Hebel 32 vorwärts verschoben werden. Der Hebel 32 bewegt den Schaft 24 mit den an seinen beiden Enden angeordneten Absperrgliedern 27,28 zu der Hohlform 35 hin und öffnet damit die Einlaß- und Auslaßöffnungen 26 bzw. 25 des Spritzmundstücks 23. Gleichzeitig wird der in der Druckkammer 3 des Druckzylinders 1 die Vorderwand des Druckkolbens 9 beaufschlagende Öldruck aufgehoben, so daß sich der Kolben 9

unter dem Druck des gasförmigen Strömungsmittels auf die dichtende Ölfüllung 22 im Druckzylinder 1 schnell abwärts bewegt. Dadurch wird die Charge geschmolzenen Plastikmaterials mit großer Geschwindigkeit durch den innerhalb des Mundstücks 23 um den Schaft 24 herum gebildeten Durchlaß 29 hindurch in die zwischen den Formteilen 36, 41 gebildete Hohlform 35 gespritzt.

Bei Beendigung des Spritzvorganges wird der Schaft 24 mit den Absperrgliedern 27, 28 zurückgezogen. Daher strömt Drucköl aus dem Druckraum 44 des Zylinders 39 aus, und der Zylinder 39 sowie der Formkern 41 fährt soweit zurück, bis der Zylinder 39 an den Einstellmuttern 51 auf den Gewinden 46 zum Anschlag kommt. Dadurch vermag der Kunststoff in dem durch das Zurückbewegen des Formkerns 41 vergrößerten Volumen der Form aufzuschäumen. Er wird anschließend durch Kühlung im aufgeschäumten Zustand verfestigt.

Nach dem Abkühlen wird der Formkern 41 gänzlich zurückgezogen und das fertige Spritzgußteil aus der Matrice 36 entnommen. Das Spritzgußteil weist gleichmäßige Eigenschaften sowie die gewünschte Volumenvergrößerung auf infolge des Aufschäumens und besitzt keinen An- bzw. Einguß, da das geschmolzene Material unter Vorwärtsbewegung des Absperrgliedes im Spritzmundstück 23 in die Hohlform 35 eingespritzt wurde.

Es ist besonders zu bemerken, daß das Spritzgußmundstück 23 am abgerundeten Austrittsende 82 des Heizzylinders 59 und auch an der Form 36 abnehmbar befestigt ist, so daß mühelose Reinigung und Wartung der Spritzgußmaschine sowie schneller Wechsel des zu verarbeitenden Materials gewährleistet ist.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile der Erfindung, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich als auch in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

009887/1830

BAD ORIGINAL

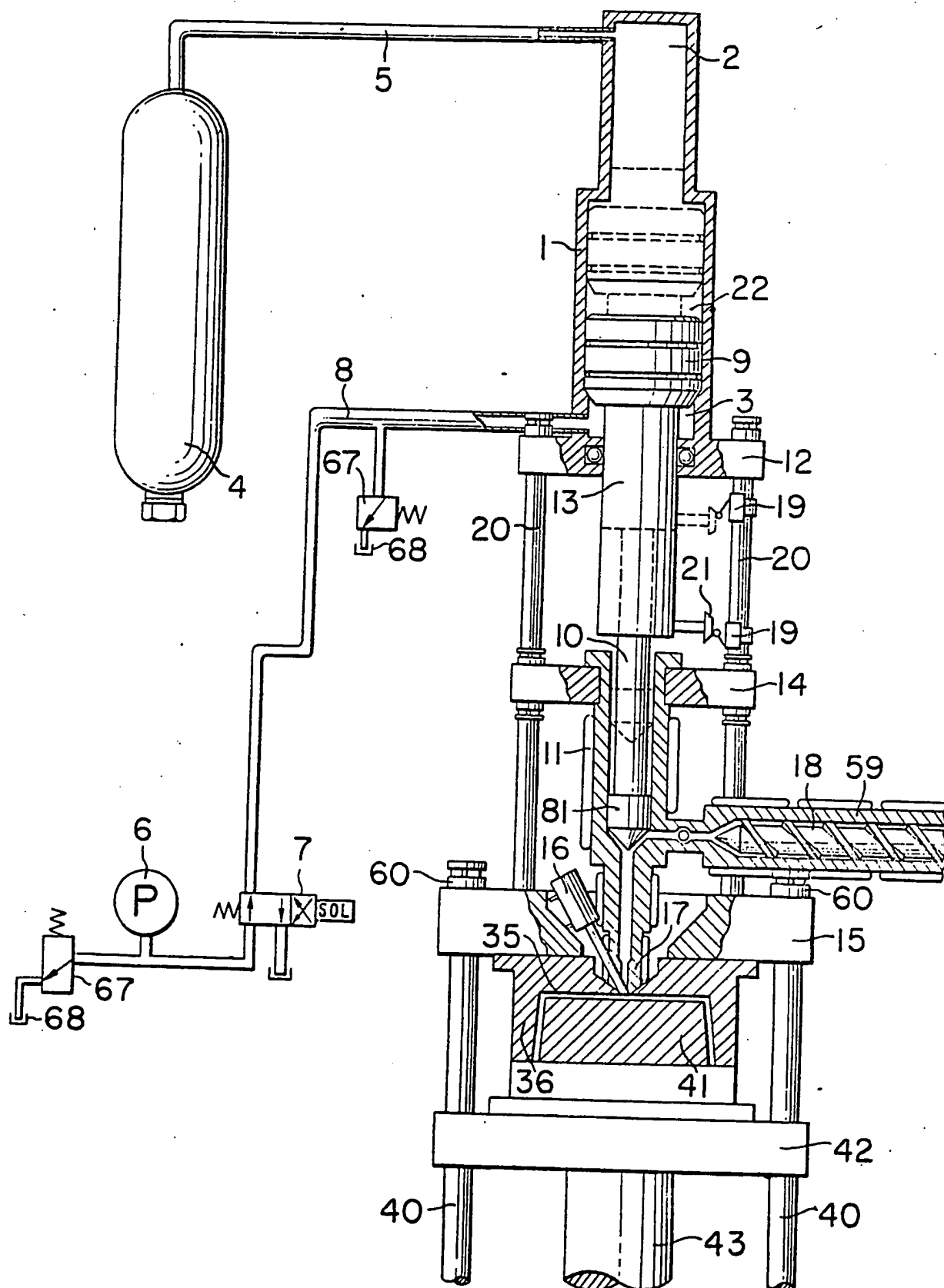
## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Spritzgußmaschine zum Kunststoff-Spritzgießen mit bestimmtem Spritzgießdruck, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spritzzylinder (1,2,3) im Normalzustand abgedichtet und mit einem wenigstens unter Spritzgießdruck stehenden gasförmigen Strömungsmittel gefüllt ist und daß das vordere Ende eines Spritzkolbens (9) von einer getrennten Druckquelle (6) her mit einem zusätzlichen Druck beaufschlagbar ist, der zusammen mit dem herrschenden Spritzgießdruck den Spritzkolben (9) rückwärts bewegt, um Raum für die Zufuhr einer Charge geschmolzenen Plastikmaterials zu schaffen, worauf die Charge erst bei Nachlassen des zusätzlichen Druckes durch ein Spritzmundstück (17) und ein automatisch öffnendes bzw. beschließendes Absperrorgan (16) einspritzbar ist.

2. Spritzgußmaschine zum Kunststoff-Spritzgießen mit bestimmtem Spritzgießdruck, gekennzeichnet durch einen mit einer Druckkammer (4) strömungsverbundenen, zusammen mit dieser im Normalzustand abgedichteten und ein wenigstens unter Spritzgießdruck stehendes gasförmiges Strömungsmittel sowie Öl (22) enthaltenden Spritzzylinder (1,2,3) und durch Einrichtungen (7,8) zum Zuführen eines Zusatzdruckes von einer getrennten Druckquelle (6) auf das Vorderende eines Spritzkolbens (9) zu dessen Rückbewegung für das Einführen einer Charge geschmolzenen Plastikmaterials, welche erst bei Nachlassen des Zusatzdruckes durch ein insbesondere abnehmbar befestigtes Spritzmundstück (17) sowie ein zum automatischen Öffnen bzw. Schließen eingerichtetes Absperrorgan (16 bzw. 24 bis 28) hindurch einspritzbar ist.

3. Spritzgußmaschine nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere zum Spritzgießen von geschmolzenem, aufschäumbarem Plastikmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen zum Zusammenspannen einer Form (36,41) mit einem Flachkolben (42) und Einrichtungen (51,52) zum Einstellen des Hubs eines Formkerns (41) in der Endphase jedes Spritzgießvorgangs vorhanden sind.
4. Spritzgußmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Spritzmundstück (23) von einem Schaft (24) durchsetzt ist, der an einer Seite ein Absperrglied (27) aufweist, das in geöffnetem Zustand in den Hohlraum (35) einer Form (36,41) hineinragt und in geschlossenem Zustand fest an einer den Hohlraum (35) begrenzenden Fläche (36) anliegt.
5. Spritzgußmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Betrag des der Vorderseite des Spritzkolbens (9) zugeleiteten zusätzlichen Drucks so gewählt ist, daß eine Charge geschmolzenen, aufschäumbaren Plastikmaterials unter einem das Aufschäumen verhindernden Druck einführbar ist.

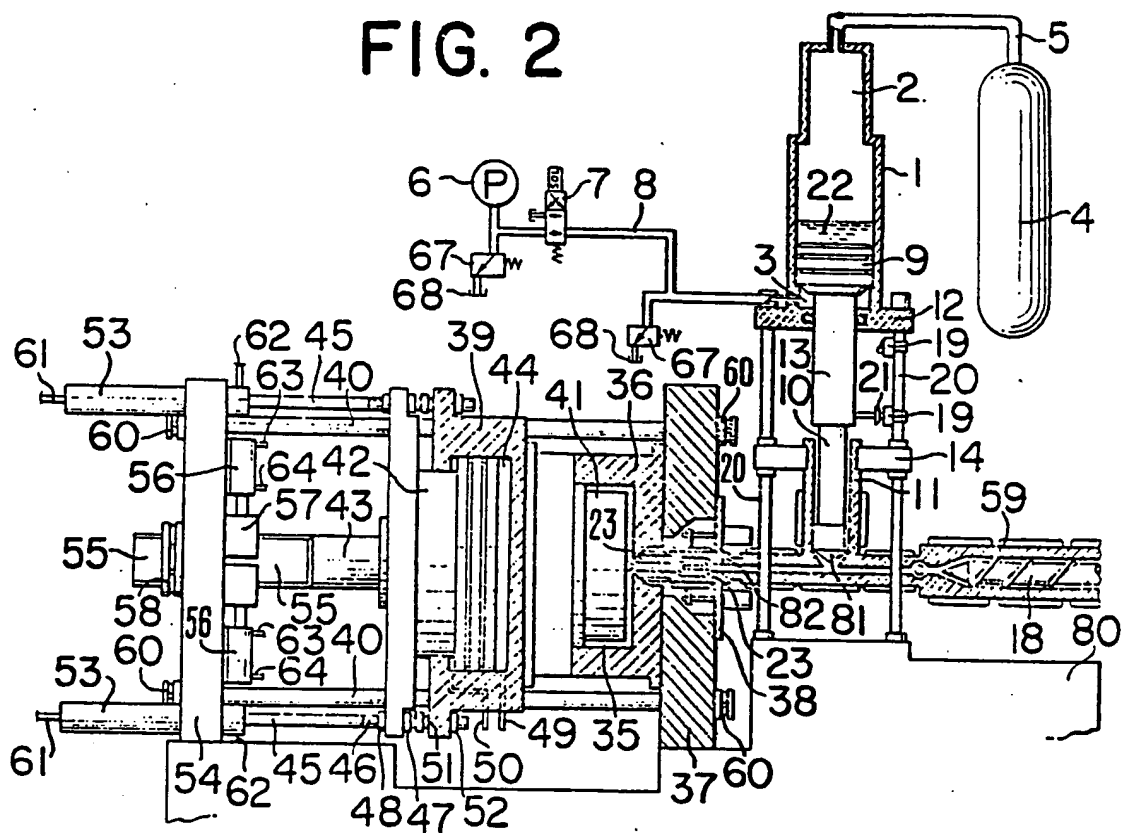
FIG. 1 -A-





-15-

FIG. 2



-16-

FIG. 3

